

Process for purifying pyrolysis gases and apparatus for carrying out this process

Patent number: DE3404483

Publication date: 1985-08-08

Inventor:

Applicant: ENVIRONMENT PROTECTING ENGINEE (US)

Classification:

- international: B01D46/34; C10K1/02; C10K1/20; C10K1/30;
B01D53/14; C10L3/00

- european: B01D46/34; B01D53/34; B01D53/50D; B01D53/52;
B01D53/68; C10K1/20

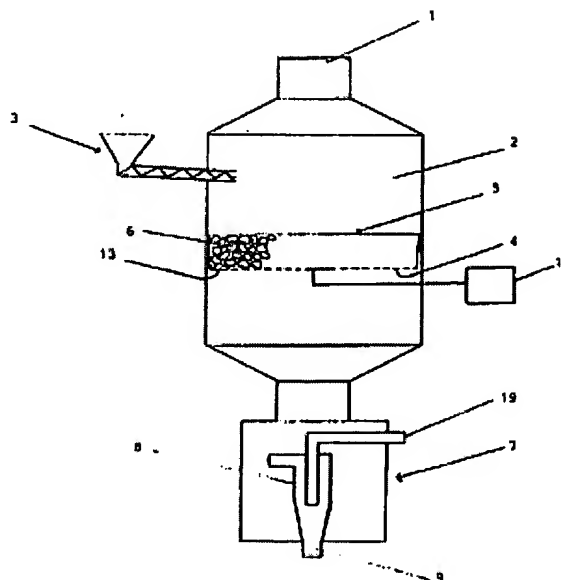
Application number: DE19843404483 19840208

Priority number(s): DE19843404483 19840208

Report a data error here

Abstract of DE3404483

The invention relates to a process for purifying preferably hydrogen halide-containing and/or acidic gaseous sulphur compound-containing pyrolysis gases by simultaneous neutralisation and dust removal, in which the gas entraining large amounts of dusty solid particles is conducted through a packed bed to bind the gaseous pollutants, and an apparatus for carrying out this process. The problem of agglomeration and blockage of the packed bed is solved by setting the grains of the packed bed into a pulse-like motion, as a result of which they are subjected to a minimal wear by mechanical abrasion, the blockage of the packed bed filter is avoided and the purification of the gas is improved.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

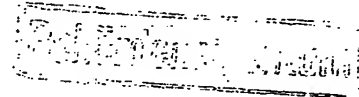
BEST AVAILABLE COPY



⑦① Anmelder:
Environment Protecting Engineers, Inc., Southfield,
Mich., US

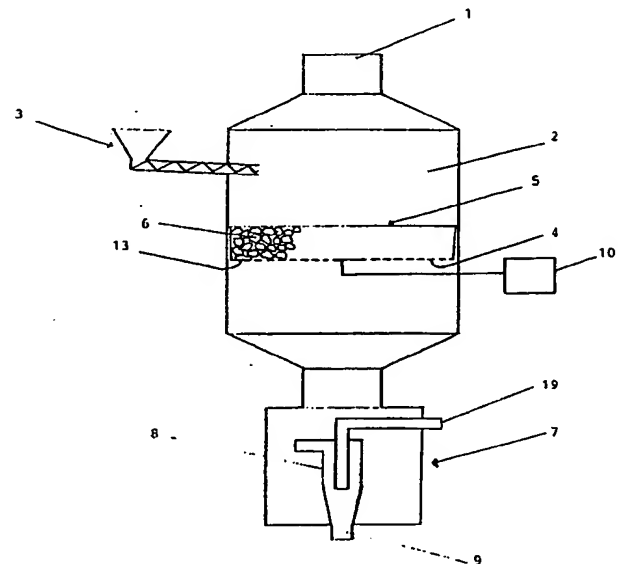
⑦④ Vertreter:
Prinz, E., Dipl.-Ing.; Leiser, G., Dipl.-Ing.;
Schwepfinger, K., Dipl.-Ing., 8000 München; Bunke,
M., Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart; Bunke, H., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Degwert, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 8000
München

⑦② Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung



⑤④ Verfahren zum Reinigen von Pyrolysegasen und Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von vorzugsweise halogenwasserstoffhaltigen und/oder saure gasförmige Schwefelverbindungen enthaltenden Pyrolysegasen durch gleichzeitige Neutralisation und Staubabscheidung, bei dem das große Mengen an staubförmigen Feststoffteilchen mitführende Gas zwecks Bindung der gasförmigen Schadstoffe durch ein Schüttbett geführt wird, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens. Das Problem des Zusetzens und Verstopfens des Schüttbettes wird dadurch gelöst, daß die Körner des Schüttbettes in stoßartige Bewegung versetzt werden, wodurch sie einem minimalen Verschleiß durch mechanischen Abrieb ausgesetzt sind, das Verstopfen des Schüttbettfilters vermieden und die Reinigung des Gases verbessert wird.



DE 3404483 A1

7. Februar 1984

ENVIRONMENT PROTECTING ENGINEERS, INCORPORATED

3000 Town Center

Suite 2530 .

Southfield, Michigan 48075 / USA

Unser Zeichen: W 970

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Reinigen von Pyrolysegas unter gleichzeitiger Neutralisation und Staubabscheidung, bei dem das Gas mit einem teilchenförmigen Neutralisationsmittel vermischt und durch ein auf einem gas- und staubdurchlässigen Boden ruhendes Schüttbett aus körnigem Material geführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Schüttbett in stoßartige Bewegung versetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der gas- und staubdurchlässige Boden von Stößen beaufschlagt und die stoßartige Bewegung des Bodens auf die Schüttbettkörner übertragen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in das Innere des Schüttbetts ragende Einbauten von den Stößen beaufschlagt und die stoßartige Bewegung der Einbauten auf die Schüttbettkörner übertragen wird.

Bj/Ma

- 1 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die stoßartige Bewegung mit Hilfe eines Schwingungserzeugers oder eines Klopferwerks erzeugt wird.
- 5 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Schwingungserzeuger ein Vibrator oder ein Schallerzeuger verwendet wird.
- 10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als gas- und staubdurchlässiger Boden ein Siebboden verwendet wird.
- 15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als in das Innere des Schüttbetts ragende Einbauten ein Rechen aus profilierten Rundstäben verwendet wird.
- 20 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der von den Stößen beaufschlagte Rechen gleichzeitig in horizontaler Richtung bewegt wird.
- 25 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Schüttbettkörner solche mit einer Körnung von 1 bis 12 mm, vorzugsweise von 3 bis 8 mm, verwendet werden.
- 30 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Schüttbettkörner absorptiv und/oder adsorptiv wirkende körnige Materialien verwendet werden.
- 35 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Pyrolysegasstrom nach dem Verlassen des Siebbetts, unterhalb des gas- und staubdurchlässigen Bodens, eine Umlenkung erfährt.

- 1 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,
daß das Pyrolysegas nach der Umlenkung durch mindestens
eine innerhalb des Pyrolysegasraumes liegende Entstaubungs-
einrichtung geführt wird.
- 5
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
daß als Entstaubungseinrichtung ein Zyklon, vorzugsweise
ein Multizyklon, verwendet wird.
- 10 14. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß
einem der Ansprüche 1 bis 13 mit einer Einrichtung (3)
zum Eintragen eines teilchenförmigen Neutralisations-
mittels in den Pyrolysegasstrom, mit einem auf einem gas-
und staubdurchlässigen Boden (4) ruhenden Schüttbett (5)
- 15 aus körnigem Material (6), durch welches der mit dem teil-
chenförmigen Neutralisationsmittel vermischte Pyrolyse-
gasstrom hindurchströmt, und mit mindestens einer dem
Schüttbett nachgeordneten Entstaubungseinrichtung (7),
gekennzeichnet durch eine stoßerzeugende Einrichtung (10),
- 20 mit deren Hilfe die Schüttbettkörner (6) direkt oder
indirekt in stoßartige Bewegung versetzbar sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,
daß die stoßerzeugende Einrichtung (10) ein Schwingungs-
25 erzeuger oder ein Klopferwerk ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,
daß die stoßerzeugende Einrichtung (10) ein elektromagneti-
scher Schwingungserzeuger oder ein Schallerzeuger ist.
- 30
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (4) als Siebboden
ausgebildet ist.
- 35 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet,
daß die Löcher (13) des Siebbodens (4) sich in Strömungs-
richtung des Pyrolysegases erweitern.

- 1 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, daß in das Innere des Schüttbetts
(5) ragende Einbauten (14) vorgesehen sind, die mit Hilfe
5 der stoßerzeugenden Einrichtung (10) in stoßartige Bewe-
gung versetzbar sind.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet,
daß die Einbauten (14) in horizontaler Richtung verschieb-
bar ausgebildet sind.
- 10 21. Vorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Einbauten (14) einen Rechen bilden.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 21, da-
15 durch gekennzeichnet, daß die Einbauten (14) aus profilier-
ten Rundstäben bestehen.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 22, da-
durch gekennzeichnet, daß zwischen Boden (4) und Ent-
20 staubungseinrichtung (7) ein Vorabscheider (11) angeordnet
ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet,
daß der Vorabscheider (11) ein Kammerabscheider oder ein
25 Prallabscheider ist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 24, da-
durch gekennzeichnet, daß die Entstaubungseinrichtung (7)
innerhalb des Pyrolysegasraumes angeordnet ist.
- 30 26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet,
daß die Entstaubungseinrichtung (7) aus einem Multizyklon
besteht.

7. Februar 1984

ENVIRONMENT PROTECTING ENGINEERS, INCORPORATED

3000 Town Center

Suite 2530

Southfield, Michigan 48075 / USA

Unser Zeichen: W 970

Verfahren zum Reinigen von Pyrolysegasen und Vorrichtung
zur Durchführung dieses Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von
Pyrolysegasen unter gleichzeitiger Neutralisation und
Staubabscheidung, bei dem das Gas mit einem teilchen-
förmigen Neutralisationsmittel vermischt und durch ein
5 auf einem gas- und staubdurchlässigen Boden ruhendes
Schüttbett aus körnigem Material geführt wird, sowie
eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens mit
einer Einrichtung zum Eintragen eines teilchenförmigen
Neutralisationsmittels in den Pyrolysegasstrom, mit
10 einem auf einem gas- und staubdurchlässigen Boden ruhen-
den Schüttbett aus körnigem Material, durch welches der
mit dem teilchenförmigen Neutralisationsmittel ver-
mischte Pyrolysegasstrom hindurchströmt, und mit min-
destens einer dem Schüttbett nachgeordneten Entstaubungs-
15 einrichtung.

Bi/Ma

- 1 Aus der EP-OS 22 214 ist ein Verfahren zur Pyrolyse
von Abfallstoffen bekannt, bei dem durch Zugabe
basischer Zuschlagstoffe zu den Abfallstoffen schon vor
und/oder während der thermischen Zersetzung saure Schad-
5 stoffe, insbesondere Halogenwasserstoffe, Schwefelwasser-
stoff und Schwefeldioxid, absorptiv gebunden und neutra-
lisiert werden. Als nachteilig erweist sich hierbei
jedoch, daß die Absorption in der Gasphase stattfindet,
wobei der schlechte Wirkungsgrad einen sehr hohen Über-
10 schuß an Sorptionsmittel erfordert. Als Sorptionsmittel
werden feinkörnige basische Materialien, insbesondere
Kalkhydrat, Kalkstein, Dolomit, Calciumoxid, Magnesium-
oxid, Magnesiumcarbonat, Magnesiumhydroxid, basische
Natrium- und Kaliumverbindungen, Tonerde, Hämatit und
15 dergleichen verwendet. Falls bei dem bekannten
Verfahren basische Schadstoffe entstehen sollten, können
als Sorptions- und Bindemittel in entsprechender Weise
saure Zuschlagstoffe wie saure Erden, z.B. Mont-
morillonit und Bentonite, verwendet werden. Der zur
20 Bindung und Neutralisation der gasförmigen Schadstoffe
notwendige Überschuß an feinkörnigen Zuschlagstoffen
führt jedoch zu erheblichen Schwierigkeiten hinsichtlich
der Verminderung des Staubaustrages der so behandelten
Pyrolysegase, weil die anfallenden ungeheuren Mengen an
25 Staub entsprechend den gesetzlichen Umweltschutzbestim-
mungen nachträglich wieder abgeschieden werden müssen,
was nur unter hohem apparativem Aufwand und hohem
Energieeinsatz möglich ist.
- 30 Zudem ist bei dem bekannten Verfahren das gesamte System
zu träge, um bei der in der Praxis auftretenden außer-
ordentlich unterschiedlichen Abfallzusammensetzung
jeweils mit der notwendigen Sicherheit den geforderten
Grad der Einbindung und Neutralisierung der Schadstoffe
35 garantieren zu können.

Es ist auch bereits bekannt, die mit Schadstoffen und
gegebenenfalls sorptiven Zuschlagstoffen beladenen Pyro-

- 1 lysegase durch ein Schüttbett aus kontinuierlich beweg-
ten Körnern zu führen. Die Schüttbettkörner können dabei
gegenüber den Schadgasen inert sein, z.B. aus Quarzkies
bestehen, sie können aber auch aus den gleichen basischen
5 oder sauren Materialien bestehen, die als Zuschlagstoffe
zur absorptiven Bindung und Neutralisation der Schad-
stoffe verwendet werden.

Die Verwendung eines Schüttbettes erhöht den Wirkungs-
10 grad der Pyrolysegasreinigung durch Erhöhung der Stoß-
zahl zwischen den Schadgasmolekülen und den Sorptions-
und Neutralisationsmaterialien, bringt aber auch zusätz-
liche Probleme mit sich:

- 15 Wenn als Schüttbett ein gewöhnliches Festbett verwendet
wird, wird dieses sofort durch den staubförmigen
Anteil der verwendeten Zuschlagstoffe und durch den
von den Pyrolysegasen von vornherein mitgeführten
Staub verstopft, ganz abgesehen von der Gefahr des Ver-
20 klebens der Schüttbettkörner durch beim Abkühlen der
Gase entstehendes Kondensat. Um die Verstopfung des
Schüttbettes zu vermeiden, ist vorgeschlagen worden,
die Körner des Schüttbettes beispielsweise mit einem
Rührer kontinuierlich zu bewegen. Die kontinuierliche
25 Bewegung der Körner hat jedoch den Nachteil, daß die
Körner ständig hohen Scherkräften ausgesetzt sind,
wodurch ein äußerst feinteiliger Abrieb entsteht, der
den Feinstaubaustrag mit dem Pyrolysegas aus der gesam-
ten Anlage erhöht. Der Feinstaub muß nachträglich wieder
30 vom Gas abgetrennt werden, was nur sehr schwer und unter
hohem Investitions- und Energieaufwand möglich ist.

Der Abrieb der Schüttbettkörner hat aber noch eine
weitere nachteilige Folge, nämlich die, daß der Sieb-
35 boden, auf dem das Schüttbett ruht, schnell mit kleinen
Körnern verstopft wird. Die kontinuierliche Körnerbewe-
gung hat nämlich den gleichen Effekt, der in einer Kugel-
mühle entsteht: Die Korngröße der Körner wird laufend

- 1 kleiner, so lange, bis sie dem Durchmesser der Löcher
des Siebbodens in etwa entspricht.

5 Das kontinuierliche Durchrühren der Körner des Schütt-
bettes und die dadurch entstehende Wellenbewegung auf
der Oberfläche des Bettes führt schließlich zu dem Nach-
teil, daß immer nur ein Teil der Schütthöhe des Bettes
als Filter wirksam genutzt werden kann.

- 10 Schließlich erfordert das Rühren einen vergleichsweise
hohen Kraftaufwand und damit hohe Energiekosten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren
und eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung zu
15 schaffen, mit denen es gelingt, die geschilderten Nach-
teile zu vermeiden und das Verhältnis zwischen dem Abrieb
der Schüttbettkörner und dem Staubaustrag des das Schütt-
bett verlassenden Pyrolysegases und der reinigenden
Wirkung des Schüttbettes zu optimieren.

- 20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß
das Schüttbett in stoßartige Bewegung versetzt wird.

Durch die nicht kontinuierliche, sondern stoßartige
25 Bewegung werden die Schüttbettkörner weitestgehend ge-
schont, wodurch der Abrieb und damit die Entstehung
zusätzlichen Feinstaubes auf das absolut nötige Minimum
reduziert wird. Dennoch wird das Zusetzen und Verstopfen
des Schüttbettes durch die stoßartige Bewegung vermieden.
30 Die Stoßbewegung unterscheidet sich wesentlich von der
durch Rühren des Bettes entstehenden Bewegung, die den
Verhältnissen in einer Kugelmühle sehr nahekommt. Auch
während der Stoßbewegung bleibt immer die gesamte Schütt-
höhe des Bettes über den gesamten Querschnitt des Reak-
35 tors wirksam. Außerdem ist das Verstopfen der Löcher des
Bodens durch immer kleiner "gemahlene" Schüttbettkörner
praktisch ausgeschlossen.

1 Die Stoßfrequenz bestimmt sich einerseits nach der an-
gestrebten Minimierung des Staubaustrages durch das
Pyrolysegas, andererseits durch die angestrebte Maximie-
5 rung der reinigenden Wirkung des Schüttbettes.

5 Insgesamt wird der Feinstaubaustrag durch das gereinigte
Pyrolysegas bei Anwendung des erfindungsgemäßen Ver-
fahrens um ein Vielfaches geringer, weil die nachteilige
Mahlwirkung der Körner untereinander bei der stoßartigen
10 Bewegung nicht auftreten kann. Der vom Pyrolysegas mit-
geführte Staubanteil wird daher nicht, wie bei dem
bekannten Verfahren, zu noch kleineren Korngrößen ver-
mahlen und ist deshalb mit geringerem Aufwand sowohl
bei Verwendung bekannter Vorrichtungen als auch bei
15 Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung abscheidbar.

Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel des erfin-
dungsgemäßen Verfahrens wird nur der gas- und staub-
durchlässige Boden von Stößen beaufschlagt und dessen
20 stoßartige Bewegung wird auf die Schüttbettkörner über-
tragen. Dadurch ist eine weitere Vereinfachung der not-
wendigen stoßerzeugenden Einrichtung möglich.

Bei einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel des
25 erfindungsgemäßen Verfahrens werden anstelle des gas-
und staubdurchlässigen Bodens in das Innere des Schütt-
bettes ragende Einbauten von den Stößen beaufschlagt und
die stoßartige Bewegung der Einbauten wird auf die
Schüttbettkörner übertragen. Die Einbauten können von
30 oben oder von der Seite in das Innere des Schüttbettes
ragen. Es können auch beide Ausführungsformen des er-
findungsgemäßen Verfahrens miteinander kombiniert werden,
so daß sowohl der gas- und staubdurchlässige Boden als
auch die in das Innere des Schüttbettes ragenden Einbau-
35 ten von den Stößen beaufschlagt werden und die stoß-
artige Bewegung des Bodens und der Einbauten auf die
Schüttbettkörner übertragen wird.

- 1 Die in das Innere des Schüttbettes ragenden Einbauten
können aber auch Bestandteile des gas- und staubdurch-
lässigen Bodens sein, also von unten in das Innere
des Schüttbettes ragen; diese Variante stellt eine wei-
5 tere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens
dar.

- Vorzugsweise wird die stoßartige Bewegung mit Hilfe
eines Schwingungserzeugers oder eines Klopferwerks erzeugt.
10 Als Schwingungserzeuger können elektromagnetische und
mechanische Schwingungserzeuger eingesetzt werden.
Bevorzugte elektromagnetische Schwingungserzeuger sind
Vibratoren und elektromagnetische Schallerzeuger, wobei
sich solche Schallerzeuger als besonders vorteilhaft
15 erwiesen haben, die wie die bekannten Schallsiebapparate
mit Schallanstoßköpfen arbeiten.

- Bei einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen
Verfahrens wird als gas- und staubdurchlässiger Boden
20 ein Siebboden verwendet, dessen Löcher sich vorzugsweise
zu der vom Schüttbett abgewandten Seite hin auf irgend-
eine Weise, z.B. konisch, erweitern. Hierdurch wird
die Gefahr des Verstopfens des Siebbodens mit Staub,
Abrieb oder Zuschlagstoffteilchen noch weiter verringert.

- 25 Als in das Innere des Schüttbettes ragende Einbauten
werden vorzugsweise solche aus profilierten Rundstäben
aus Stahl oder einem sonstigen geeigneten und dem Fach-
mann geläufigen Material verwendet. Die profilierten
30 Rundstäbe können jedes geeignete Profil aufweisen und
jede geeignete relative Lage in bezug auf das Schüttbett
einnehmen. Es können einzelne Profilstäbe verwendet
werden, vorzugsweise werden aber mehrere profilierte
Rundstäbe zu einem Rechen zusammengefaßt bzw. mitein-
35 ander verbunden, wobei dann der Rechen als Ganzes von
den Stößen beaufschlagt wird und die stoßartige Bewegung
des Rechens auf die Schüttbettkörner übertragen wird.

- 1 Eine besonders vorteilhafte Wirkung wird mit einer Aus-
führungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erzielt,
bei der der von den Stößen beaufschlagte Rechen, der aus
den profilierten Rundstäben zusammengesetzt ist, in
5 horizontaler Richtung, also quer zur Strömungsrichtung
des Pyrolysegasstroms, bevorzugt absatzweise, bewegt
wird. Diese horizontale Bewegung kann eine lineare Hin-
und Herbewegung, aber auch eine Rotationsbewegung sein.
- 10 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden als Schütt-
bettkörner solche mit einer Körnung von 1 bis 12 mm,
vorzugsweise von 3 bis 8 mm, verwendet. Die Schüttbett-
körner können chemisch inert sein, also beispielsweise
aus Quarzkies bestehen, sie können aber auch absorptiv und/
15 oder adsorptiv wirkende Körper sein und beispielsweise
aus den eingangs genannten bekannten Sorptionsmitteln
bestehen.

- Bei einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen
20 Verfahrens wird der Pyrolysegasstrom nach dem Verlassen
des Siebbettes, unterhalb des gas- und staubdurchlässigen
Bodens, zwangsweise umgelenkt, um eine Vorabscheidung
der gröberen Anteile des vom Gasstrom mitgeführten Staub-
anteils zu bewirken. Der hierbei abgeschiedene Staub-
25 anteil wird mit Hilfe bekannter und dem Fachmann geläu-
figer Fördermittel abgeführt und aus der zur Durchführung
des Verfahrens benutzten Vorrichtung abgeführt.

- Das Pyrolysegas wird vorzugsweise erst nach der Umlenkung
30 des Gasstroms durch mindestens eine Entstaubungseinrich-
tung geführt, die, besonders bevorzugt, vollständig
innerhalb des Pyrolysegasraumes liegt. Als Entstaubungs-
einrichtung kann ein bekannter Aerozyklon, vorzugsweise
ein Multizyklon, verwendet werden.

35

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des
vorstehend beschriebenen Verfahrens ist gekennzeichnet
durch eine stoßerzeugende Einrichtung, mit deren Hilfe

- 1 die Schüttbettkörner direkt oder indirekt in stoßartige
Bewegung versetzbar sind. Als stoßerzeugende Einrich-
tung wird vorzugsweise ein Schwingungserzeuger oder ein
Klopfwerk verwendet. Geeignete Schwingungserzeuger sind
5 elektromagnetische Schwingungserzeuger, beispielsweise
Vibratoren, sowie Schallerzeuger, einschließlich der
Ultraschallerzeuger und derjenigen Schallerzeuger, die
mit Schallanstoßköpfen arbeiten. Unter "Schwingungs-
erzeuger" werden erfindungsgemäß jedoch nur solche
10 Einrichtungen verstanden, die Stoßschwingungen oder
stoßartige Schwingungen erzeugen.

Die stoßerzeugende Einrichtung kann sowohl innerhalb
des vom Pyrolysegasstrom durchströmten Raums als auch
15 außerhalb des Pyrolysegasraums angeordnet sein. Ins-
besondere dann, wenn ein Schallerzeuger als stoßerzeu-
gende Einrichtung verwendet wird, können die Schütt-
bettkörner direkt in stoßartige Bewegung versetzt werden,
ohne daß der gas- und staubdurchlässige Boden oder die
20 in das Innere des Schüttbettes ragenden Einbauten primär
in eine solche Bewegung versetzt werden müssen. Vorzugs-
weise werden aber die Schüttbettkörner indirekt in
stoßartige Bewegung versetzt, nämlich dadurch, daß ent-
weder der Boden, auf dem das Schüttbett ruht, oder die
25 in das Innere des Schüttbettes ragenden Einbauten primär
in stoßartige Bewegung versetzt werden, wobei deren
Bewegungen auf die Schüttbettkörner übertragen werden.
Bei dieser letzteren Methode werden die Schüttbettkörner
"indirekt" in stoßartige Bewegung versetzt.

30 Vorzugsweise ist der gas- und staubdurchlässige Boden
als Siebboden ausgebildet, wobei das Verstopfen der
Löcher des Siebbodens durch sich in Strömungsrichtung
des Pyrolysegases erweiternde Löcher besonders wirksam
35 vermieden wird. Dabei können die Löcher konisch sein
oder jede andere, sich erweiternde geometrische Form
aufweisen.

1 Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungs-
gemäßen Vorrichtung sind in das Innere des Schüttbettes
ragende Einbauten vorgesehen, die mit Hilfe der stoß-
erzeugenden Einrichtung in stoßartige Bewegung versetz-
5 bar sind. Bei einer besonders bevorzugten Ausführungs-
form sind diese Einbauten in horizontaler Richtung ver-
schiebbar ausgebildet. Die Einbauten können aus ein-
zelnen profilierten Rundstäben bestehen, können aber
auch zu einem Rechen zusammengefaßt und miteinander ver-
10 bunden sein.

Bei einer weiteren Ausführungsform der erfindungsge-
mäßigen Vorrichtung können sowohl der Siebboden als auch
die in das Innere des Schüttbettes ragenden Einbauten
15 gleichzeitig vorhanden sein und von einer einzigen
oder von verschiedenen stoßerzeugenden Einrichtungen
in stoßartige Bewegung versetzbar sein. Im allgemeinen
genügt es aber, wenn entweder die Einbauten oder der
gas- und staubdurchlässige Boden in stoßartige Bewegung
20 versetzt werden. Wenn als stoßerzeugende Einrichtung
ein Klopffwerk verwendet wird und wenn nicht der Boden,
sondern die in das Innere des Schüttbetts ragenden Ein-
bauten, etwa ein Rechen, von den Stößen des Klopffwerks
beaufschlagt werden, sind wiederum zwei Varianten des
25 erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen
Vorrichtung möglich, nämlich eine Variante, bei der das
Schüttbett insgesamt feststehend angeordnet ist, und
eine Variante, bei der das Schüttbett insgesamt beweg-
lich angeordnet, z.B. drehbar gelagert ist.

30 Vorzugsweise weist die Vorrichtung zwischen dem gas-
und staubdurchlässigen Boden und der Entstaubungsein-
richtung einen Vorabscheider auf, der entweder als
Kammerabscheider oder als Prallabscheider oder in sonsti-
35 ger, dem Fachmann geläufiger Weise ausgebildet sein
kann. In jedem Falle dient der Vorabscheider der Sedi-
mentation der gröberen Anteile des vom Pyrolysegas
mitgeführten Staubes, so daß die nachfolgende Entstau-

- 1 bungseinrichtung entlastet und deren Wirksamkeit erhöht
werden kann.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der er-
5 findungsgemäßen Vorrichtung ist die Entstaubungsein-
richtung innerhalb des Pyrolysegasraums angeordnet. Die
Entstaubungseinrichtung besteht vorteilhaft aus einem
oder mehreren Aerozyklonen oder aus einem Aeromulti-
zyklon.

10

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der
erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch im Schnitt
dargestellt, anhand derer auch das erfindungsgemäße
Verfahren näher erläutert werden kann:

15

Fig. 1 ist eine Ausführungsform ohne Vorabscheider,
bei der der gas- und staubdurchlässige Boden
in stoßartige Bewegung versetzbar ist,

20

Fig. 2 ist eine Ausführungsform mit Vorabscheider, bei
der in das Innere des Schüttbettes ragende
Einbauten in Form eines Rechens in stoßartige
Bewegung versetzbar sind.

25

Die zu reinigenden Pyrolysegase strömen, vom Pyrolyse-
reaktor, beispielweise einem Drehtrommelreaktor, kommend,
durch den Gaseinlaß 1 in die Mischkammer, die Teil des
Pyrolysegasraums 2 ist, wo sie mit einem teilchenförmigen
Neutralisationsmittel, welches mit einer hierzu

30

geeigneten Einrichtung 3 kontinuierlich oder diskonti-
nuierlich zugeführt wird, vermischt werden. Das mit
Partikeln des Neutralisationsmittels beladene Gas strömt
in Pfeilrichtung durch das auf dem Siebboden 4 ruhende
Schüttbett 5 aus absorptiv wirkenden Schüttbettkörnern,

35

wobei die Korngröße dieser Körner größer ist als der
kleinste Durchmesser der sich konisch zu der vom Schütt-
bett 5 abgewandten Seite des Siebbodens 4 hin erweitern-
den Löcher 13.

1 Der Siebboden 4 (Fig. 1) wird mit Hilfe eines elektro-
magnetischen Schwingungserzeugers 10 auf mechanischem
oder akustischem Wege in stoßartige Bewegung versetzt,
wobei die Stoßfrequenz so geregelt und gesteuert wird,
5 daß einerseits der Staubaustrag minimiert, andererseits
die Absorptionswirkung des Schüttbettes maximiert wird.
Die stoßartige Bewegung des Siebbodens 4 wird zwangs-
läufig auf die Schüttbettkörner 6 übertragen.

10 Nach dem Durchtritt durch das Schüttbett 5 und den Sieb-
boden 4 strömt das staubbeladene Gas in Pfeilrichtung
in die Entstaubungseinrichtung 7, die vollständig inner-
halb des Pyrolysegasraums angeordnet ist und aus dem
Zyklon 8 besteht. Das vom Feinstaub, der durch den Aus-
15 laß 9 ausgetragen wird, befreite Gas tritt durch den
Auslaß 19 aus und wird von dort der gewünschten weiteren
Verwendung zugeführt, wird also beispielsweise zu Rauch-
gas verbrannt und zur indirekten Beheizung eines Dreh-
trommelreaktors benutzt.

20 Bei der anderen Ausführungsform (Fig. 2) sind in das
Innere des Schüttbettes 5 ragende Einbauten in Form eines
Rechens 14 aus profilierten Rundstäben 15 vorgesehen,
die mit Hilfe eines Vibrators 10 in stoßartige Bewegung
25 versetzbar und gleichzeitig mit Hilfe eines Motors und
eines Getriebes (nicht dargestellt) in Richtung A <-> B
verschiebbar ausgebildet sind.

Nach dem Durchtritt durch das Schüttbett 5 und den fest-
30 stehenden Siebboden 4 strömt das staubbeladene Gas in
Pfeilrichtung weiter, erfährt durch den Krümmer 16 eine
Umlenkung und gelangt dann in den als Prallabscheider
ausgebildeten Vorabscheider 11, in welchem das Gas zwangs-
weise eine weitere Umlenkung erfährt. Dies führt zur
35 Sedimentation der gröberen Anteile 12 des vom Gas mit-
geführten Staubes, welche mit Hilfe geeigneter Förder-
mittel (nicht dargestellt) aus dem Vorabscheider 11 ent-
fernt und abgeführt werden.

1 Das so vorgereinigte Gas gelangt dann in die vollständig
innerhalb des Pyrolysegasraums angeordnete Entstaubungs-
einrichtung 7, die wiederum aus dem Zyklon 8 mit dem
Feinstaubauslaß 9 und dem Gasauslaß 19 besteht.

5

Die Erfindung ist jedoch nicht auf die gezeichneten Aus-
führungsformen beschränkt: So können beispielsweise zwei
komplette Vorrichtungen mit den in den Patentansprüchen
genannten oder vorstehend beschriebenen Merkmalen,
10 parallel geschaltet, so angeordnet werden, daß mit Hilfe
der zweiten Vorrichtung weitergearbeitet werden kann,
wenn die erste Vorrichtung repariert, gewartet oder
regeneriert werden muß. Eine solche Anlage kann im
Wechselbetrieb ohne Unterbrechung gefahren werden.

15

20

25

30

35

17
- Leerseite -

Nummer: 34 04 483
 Int. Cl.³: B 01 D 46/34
 Anmeldetag: 8. Februar 1984
 Offenlegungstag: 8. August 1985

3404483

- 19 -

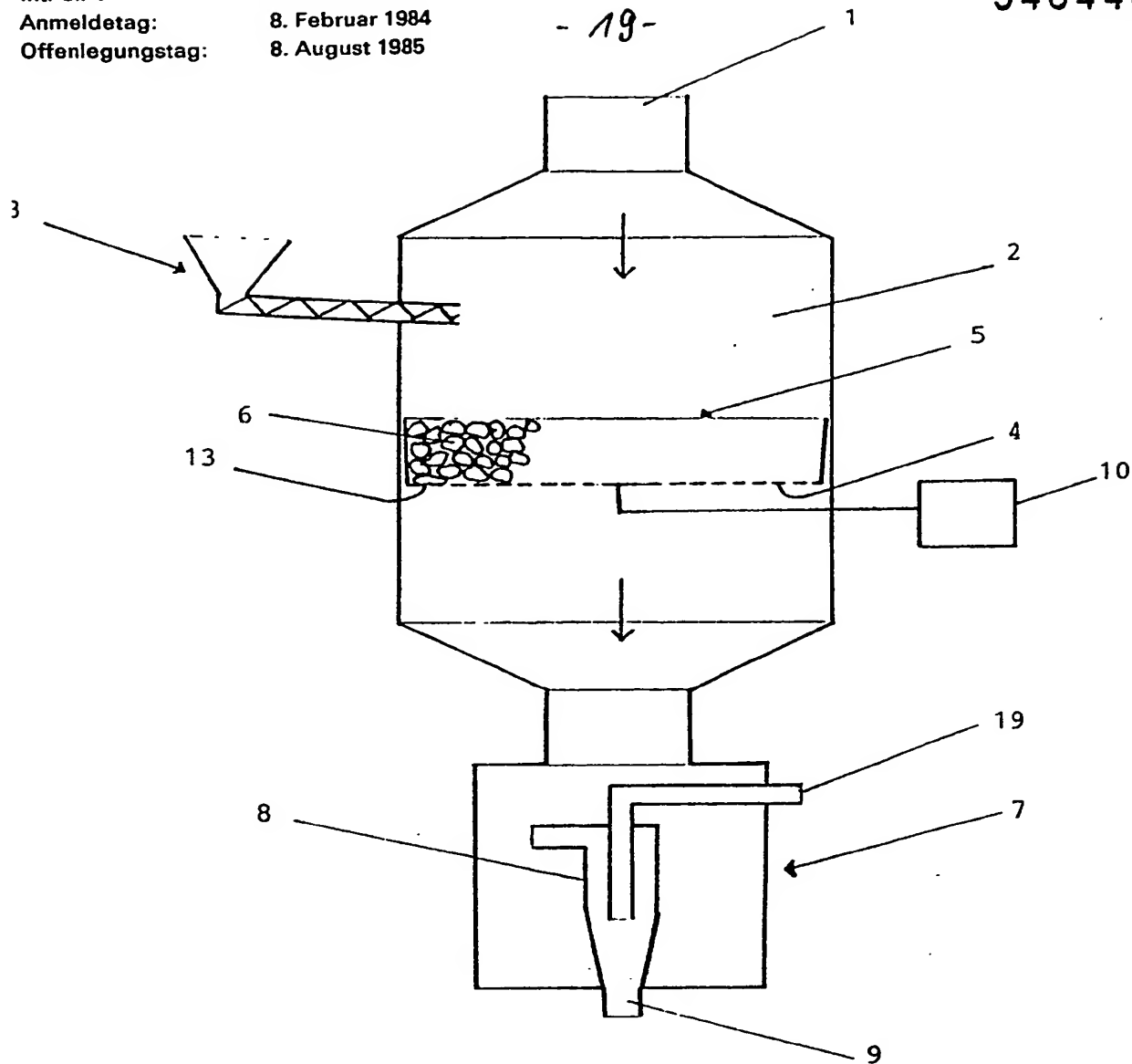


Fig. 1

Patentanmeldung vom 7. Februar 1984
 "Verfahren zum Reinigen von Pulver"

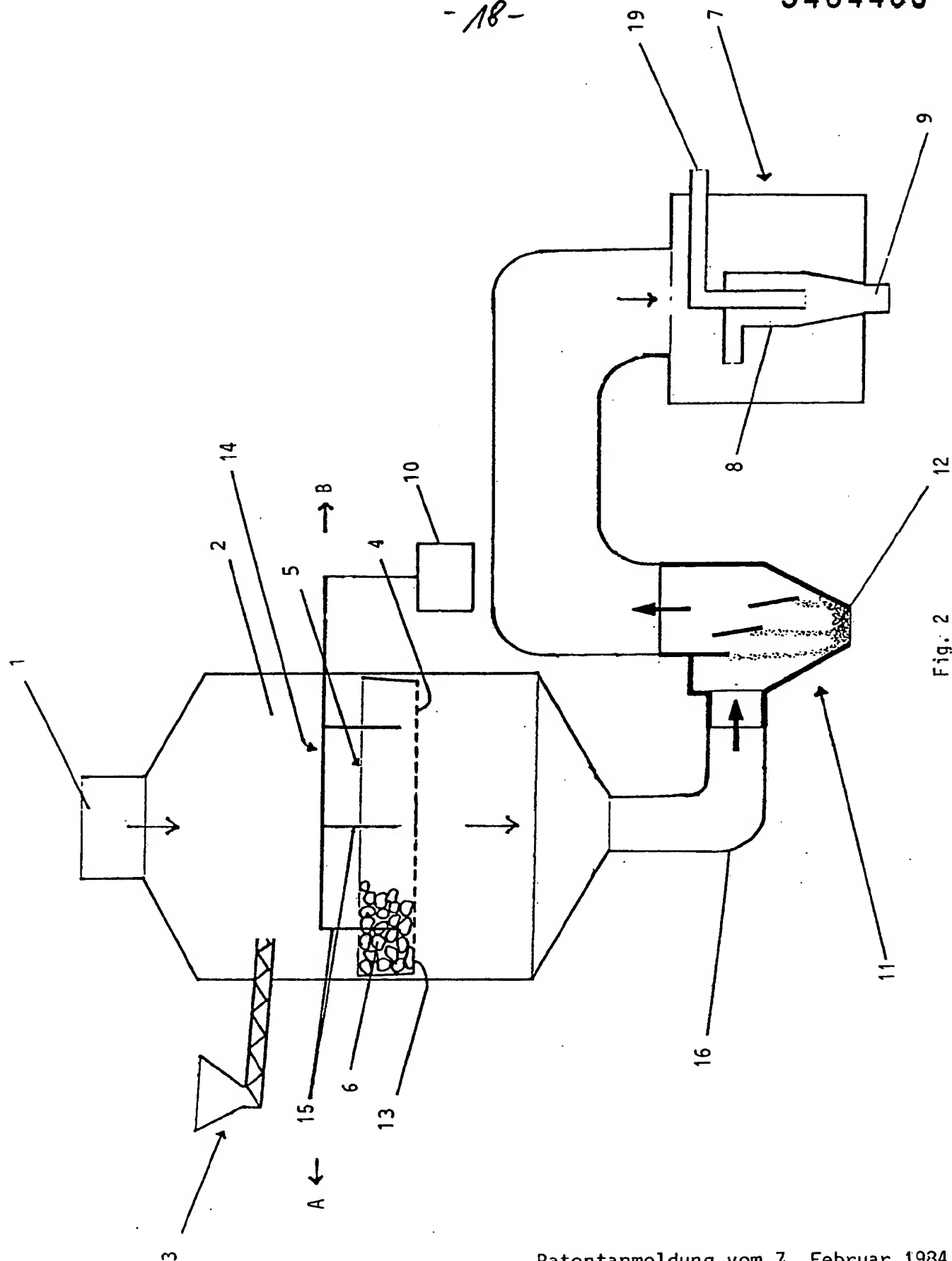


Fig. 2

Patentanmeldung vom 7. Februar 1984
 "Verfahren zum Reinigen von Pyrolyse..."
 ENVIRONMENT PROTECTING ..., Southfield,

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.